

**PRARENCANA PABRIK
PEMBUATAN KOMPOSIT PACI-KITOSAN
DARI LIMBAH UDANG
KAPASITAS : 5.000 TON/TAHUN**



Diajukan oleh :

Daniel Prasetya

NRP : 5203014002

Weely Prasetyo Panjiarto

NRP : 5203014005

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama mahasiswa : Daniel Prasetya

NRP : 5203014002

telah diselenggarakan pada tanggal 16 Januari 2018, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 18 Januari 2018

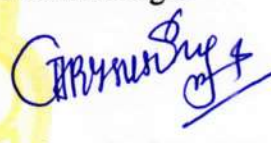
Pembimbing I



Wenny Irawaty, Ph.D. IPM

NIK 521.97.0284

Pembimbing II



Ery Susiany R., S.T., MT.

NIK 521.98.0348

Dewan Penguji

Ketua



Dr. Ir. Suratno L., MS, IPM

NIK 521.87.0127

Sekretaris



Wenny Irawaty, Ph.D. IPM

NIK 521.97.0284

Anggota



Ir. Yohanes Sudaryanto., MT.

NIK 521.89.0151

Anggota



Shella P.S., Ph.D.

NIK 521.17.0971

Anggota



Ery Susiany R., S.T., MT.

NIK 521.98.0348

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan




Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D. IPM

NIK 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia
Ketua




Sandy Budi H., Ph.D. IPM

NIK 521.99.0401

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

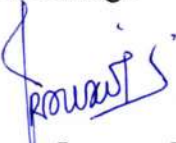
Nama mahasiswa : Weely Prasetyo Panjiarto

NRP : 5203014005

telah diselenggarakan pada tanggal 16 Januari 2018, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 18 Januari 2018


Pembimbing I



Wenny Irawaty, Ph.D. IPM

NIK 521.97.0284

Pembimbing II



Ery Susiany R., S.T., MT.

NIK 521.98.0348

Dewan Penguji

Ketua



Dr. Ir. Suratno L., MS, IPM

NIK 521.87.0127

Sekretaris



Wenny Irawaty, Ph.D. IPM

NIK 521.97.0284

Anggota



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.

NIK 521.89.0151

Anggota



Shella P.S., Ph.D.

NIK 521.17.0971

Anggota




Ery Susiany R., S.T., MT.

NIK 521.98.0348

Mengetahui

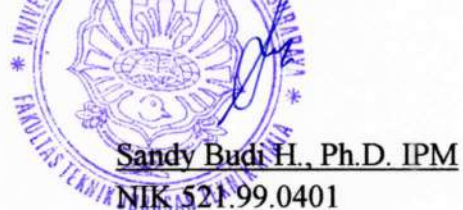
Fakultas Teknik

Dekan


Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D. IPM
NIK 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia

Ketua


Sandy Budi H., Ph.D. IPM
NIK 521.99.0401

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan, kami sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya,

Nama / NRP : Daniel Prasetya / 5203014002

Nama / NRP : Weely Prasetyo P. / 5203014005

Menyetujui laporan tugas akhir kami yang berjudul:

Prarencana Pabrik Pembuatan Komposit PACI-Kitosan dari Limbah Udang
Kapasitas 5000 ton/tahun

untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan publikasi laporan tugas akhir ini kami buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 18 Januari 2018

Yang menyatakan,



Daniel Prasetya

NRP 5203014002

Weely Prasetyo Panjiarto

NRP 5203014005

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 18 Januari 2018

Mahasiswa yang bersangkutan,



Daniel Prasetya
5203014002

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 18 Januari 2018

Mahasiswa yang bersangkutan,



Weely Prasetyo Panjiarto
5203014005

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik yang berjudul “Prarencana Komposit PACl-Kitosan Dari Limbah Udang”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universita Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas selesainya pembuatan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Wenny Irawaty, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
2. Ery Susiany R., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
3. Bapak Dr. Ir. Suratno L., MS, IPM , Bapak Yohanes Sudaryanto, M.T. , dan Ibu Shella P.S., Ph.D. selaku dosen penguji.
4. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
5. Seluruh rekan-rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
6. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan secara materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi bagi para pembaca.

Surabaya, 18 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Intisari	xi
I. Pendahuluan	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk	I-2
I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk	I-6
I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar	I-7
II. Uraian dan Pemilihan Proses	II-1
II.1. Proses Pembuatan Produk	II-1
II.2. Pemilihan Proses	II-4
II.3. Uraian Proses	II-4
III. Neraca Massa	III-1
IV. Neraca Panas	IV-1
V. Spesifikasi Alat	V-1
VI. Lokasi, Tata Letak Pabrik & Alat, Instrumentasi, dan <i>Safety</i>	VI-1
VI.1. Lokasi Pabrik	VI-1
VI.2. Tata Letak Pabrik dan Alat	VI-4
VI.3. Instrumentasi	VI-7
VI.4. Pertimbangan Keselamatan Kerja dan Lingkungan	VI-8
VI.5. <i>Hazard and Operability Studies (HAZOP)</i>	VI-9
VII. Utilitas dan Pengolahan Limbah	VII-1
VII.1. Utilitas	VII-1
VII.2. Pengolahan Limbah	VII-56
VIII. Desain Produk dan Kemasan	VIII-1
VIII.1. Desain Produk	VIII-1

VIII.2. Desain Kemasan	VIII-1
IX. Strategi Pemasaran	IX-1
X. Struktur Organisasi dan Perusahaan	X-1
X.1. Struktur Umum	X-1
X.2. Bentuk Perusahaan	X-1
X.3. Struktur Organisasi	X-2
X.4. Pembagian Tugas dan Wewenang	X-3
X.5. Jadwal Kerja	X-14
X.6. Kesejahteraan Karyawan	X-16
XI. Analisa Ekonomi	XI-1
XI.1. Penentuan Modal Total/ <i>Total Capital Investment</i> (TCI)	XI-2
XI.2. Penentuan Biaya Produksi Total/ <i>Total Production Cost</i> (TPC)	XI-3
XI.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i>	XI-2
XI.4. <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE & ROI)	XI-7
XI.5. <i>Pay Out Time</i> (POT)	XI-9
XI.6. <i>Break Even Point</i> (BEP)	XI-10
XI.7. Analisa Sensitivitas	XI-11
XII. Diskusi dan Kesimpulan	XII-1
XII.1. Diskusi	XII-1
XII.2. Kesimpulan	XII-2
Daftar Pustaka	XIII-1
Lampiran A	A-1
Lampiran B	B-1
Lampiran C	C-1
Lampiran D	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Produksi Udang Vannamei di Lampung Tahun 2010-2013.....	I-8
Gambar I.2. Kebutuhan Alum di Indonesia Tahun 2008-2012.....	I-11
Gambar II.1. Reaksi Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan.....	II-3
Gambar VI.1. Lokasi Pendirian Pabrik Komposit PACI-kitosan.....	VI-1
Gambar VI.2. Jarak PT. Central Pertiwi Bahari dengan Lokasi Pabrik	VI-2
Gambar VI.3. Jarak Lokasi Pabrik dari Pelabuhan Bakauheni	VI-3
Gambar VI.4. Tata Letak Area Pabrik.....	VI-5
Gambar VI.5. Tata Letak Alat Ruang Proses	VI-6
Gambar VI.6. Tata Letak Area Utilitas	VI-7
Gambar VII.1. Skema Unit Pengolahan Air	VII-4
Gambar VII.2. Skema Pengaliran Air Sungai ke Bak Penampung	VII-7
Gambar VII.3. Skema Pengaliran Air dari Bak Penampung ke Tangki Koagulasi	VII-19
Gambar VII.4. Skema Pengaliran Air dari Bak Penampung Air ke Tangki Sand Filter .	VII-30
Gambar VII.5. Skema Aliran Air dari Bak Penampung ke Tangki <i>Cation Exchanger</i> ...	VII-42
Gambar VIII.1. Logo Pabrik Komposit PACI-kitosan	VIII-2
Gambar VIII.2. Desain Kemasan Produk Komposit PACI-kitosan	VIII-2
Gambar X.1. Struktur Organisasi Perusahaan	X-3
Gambar XI.1. Grafik <i>Break Even Point</i> (BEP).....	XI-11

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Produksi Udang Tahun 2010-2014.....	I-7
Tabel I.2. Produksi Udang Vannamei Tahun 2010-2013 di Lampung	I-8
Tabel I.3. Kapasitas Produksi dari Pabrik Alum di Indonesia	I-10
Tabel I.4. Data Kebutuhan Alum di Indonesia Tahun 2008-2012	I-10
Tabel I.5. Data Ekspor dan Impor Alum di Indonesia Tahun 2011-2015	I-11
Tabel II.1. Perbandingan Proses Ekstraksi Kitosan secara Kimia dan Biologis	II-4
Tabel VII.1. Data Kebutuhan Steam di Alat Proses	VII-2
Tabel VII.2. Keterangan Kode dan Nama Alat	VII-4
Tabel VII.3. Data Kebutuhan Air Proses.....	VII-5
Tabel VII.4. Data Kebutuhan Listrik Alat Proses.....	VII-50
Tabel VII.5. Data Kebutuhan Listrik Unit Utilitas	VII-51
Tabel VII.6. Data Lumen Output Area-Area Pabrik.....	VII-52
Tabel VII.7. Data Kebutuhan Lampu Tiap Area Pabrik	VII-53
Tabel X.1. Data Pekerja Pabrik Komposit PACI-kitosan	X-11
Tabel X.2. Data Jumlah Pekerja Unit Produksi dan Utilitas	X-12
Tabel X.3. Pembagian Jadwal Kerja Masing-masing Kelompok	X-14
Tabel X.4. Rincian Jumlah Pekerja untuk Tiap Shift Kerja.....	X-15
Tabel XI.1. Penentuan <i>Total Capital Investment</i> (TCI).....	XI-2
Tabel XI.2. Penentuan <i>Total Production Cost</i> (TPC).....	XI-3
Tabel XI.3. <i>Discounted Cash Flow</i> dengan Harga Jual Ideal	XI-6
Tabel XI.4. ROI Sebelum Pajak	XI-7
Tabel XI.5. ROI Setelah Pajak	XI-8
Tabel XI.6. ROE Sebelum Pajak	XI-8
Tabel XI.7. ROE Setelah Pajak	XI-9
Tabel XI.8. Penentuan POT Sebelum Pajak	XI-10
Tabel XI.9. Penentuan POT Sesudah Pajak.....	XI-10
Tabel XI.10. Hubungan Persentase Kenaikan Harga Bahan Baku terhadap ROI, ROE, POT, dan BEP	XI-12

INTISARI

Komposit PACl-kitosan merupakan produk koagulan yang merupakan kombinasi dari koagulan PACl dan kitosan. Pada aplikasi pengolahan air limbah industri alum masih banyak digunakan di Indonesia, sehingga alum saat ini berperan penting dalam pengolahan air di Indonesia. Namun dengan meningkatnya penggunaan koagulan berbasis aluminium seperti alum dan PACl dalam pengolahan air, kandungan Al dalam air akan semakin tinggi dan berpotensi menimbulkan penyakit seperti penyakit Alzheimer. Dengan adanya komposit PACl-kitosan, diharapkan penggunaan alum untuk pengolahan air dapat tergantikan oleh komposit PACl-kitosan.

Proses produksi diawali dengan proses pembuatan kitosan dengan mereaksikan kitin yang ada pada limbah udang dengan NaOH membentuk kitosan. Kitosan hasil proses dipersiapkan terlebih dahulu dengan larutan HCl, dan $AlCl_3$ diproses dengan larutan NaOH. Proses pembuatan komposit PACl-Kitosan berlangsung di reaktor (R-330) selama 1 jam. Hasil padatan keluar reaktor dikeringkan terlebih baru kemudian dikemas.

Produk utama komposit PACl-kitosan akan dijual ke pulau Jawa dan Sumatra yang berada tidak jauh dari lokasi pabrik PT. Welda Indokomposit yaitu di Lampung Selatan.

Pra-rencana pabrik komposit PACl-kitosan dari limbah udang memiliki rincian sebagai berikut:

Bentuk perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Produksi	: Komposit PACl-Kitosan
Kapasitas produksi	: 5000 ton komposit PACl-Kitosan per tahun
Hari kerja efektif	: 330 hari/tahun
Masa konstruksi	: 2 tahun
Waktu mulai beroperasi	: tahun 2020
Bahan baku	: Limbah udang, 48% NaOH, 32% HCl, 99,87% $AlCl_3$
Kapasitas bahan baku	: Limbah udang = 10.476.222 kg/tahun NaOH = 182.484.005 kg/tahun HCl = 13.006.135 kg/tahun $AlCl_3$ = 11.241.661 kg/tahun
Utilitas	: Air Sungai = 6.402,937 m ³ /hari Air PDAM = 12,22 m ³ /hari Listrik = 2.104,94 kW
Lokasi Pabrik	: Kawasan Industri Way Pisang, Kelurahan Sukabakti, Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung
Luas Pabrik	: 33.300 m ²
Jumlah karyawan	: 324 orang
Analisa Ekonomi	:

Berdasarkan harga jual yang diperoleh sebesar Rp. 65.000,00/kg, hasil analisa ekonomi menunjukkan bahwa nilai ROE sebelum dan setelah pajak sebesar 82%, dan nilai ROI sebelum dan setelah pajak sebesar 35% dan 26%. Hasil POT sebelum dan sesudah pajak menunjukkan nilai 3,08 dan 3,83 tahun. Nilai BEP yang diperoleh sebesar 72%. Berdasarkan hasil analisa ekonomi, pabrik layak didirikan karena pendapatan pabrik mampu menutupi biaya pengeluaran dan bunga bank.